وزارة التربية
منطقة العاصمة التعليمية

ثانوية جاسم الخرافي
قسم الكيمياء و الفيزياء

دفتر متابعة الفيزياء

الصف الثاني عشر - علمي

أسم الطالب / ....

الصف /12 ع ....

رئيس القسم
معاذ الشلال

الموجه الفني
عادل العوضي

مدير المدرسة
جاسم الطراروه

مواعيد تسليم الدفتر

اليوم	التاريخ	توقيع المعلم	ملاحظات
الأحد			
الأحد			
الأحد			
الأحد			
الأحد			
الأحد			
الأحد			

سجل الزيارات

م	اليوم	التاريخ	الزائر	ملاحظات
1				
2				
3				
4				
5				

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-1

الـــشـــغـــل

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- امكانية انجاز شغل . (__الطاقة__)

2- عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بازاحة جسم في اتجاهها . (__الشغل__)

3- الشغل الذي تبذله قوة مقدارها 1 N تحرك الجسم في اتجاهها مسافة متر واحد .

(__الجول__)

4- كمية عددية تساوي حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة و الأزاحة . (__الشغل__)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- يقاس الشغل وجميع صور الطاقة بوحدة (N. m - نيوتن . م). (√)

2- الشغل بمفهومه الفيزيائي هو الجهد و التعب وبذل القوة . (x)

3- إذا تحرك جسم في اتجاه القوة المؤثرة عليه مسافة (1 m) فإن شغل هذه القوة يساوي جولا واحدا.

(x)

4- قوى الاحتكاك وقوى الفرامل وقوة مقاومة الهواء شغلها دائما يساوى الصفر. (x)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- أكبر قيمة للشغل عندما تكون القوة والأزاحة ...... __فى نفس__........ الاتجاه بينما تنعدم قيمة الشغل عندما تكون القوة ...... __عمودية__ ..... علي اتجاه الازاحة . وتصبح قيمة الشغل سالبة اذا كانت الأزاحة ...... __عكس__ ...... اتجاة القوة .

2- إذا كانت القوة متعامدة مع الازاحة فإن شغل هذه القوة يساوي .... __صفر__ ....

3- يعتبر الشغل كمية فيزيائية .... __عددية__ ....

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- الشغل المبذول لتحريك جسم .

1- القوة

2- الازاحة

3- الزاوية بين القوة و الازاحة

ما المقصود بكل من :

1- الشغل المبذول في تحريك جسم = 10 J

__اى انه اذا اثرت قوة مقدارها 10N على الجسم تسبب له ازاحة فى اتجاها بقدار 1M__

علل لما يأتي :

1- اذا دفع عامل صندوق من دون تحريكة فأنه لا يبذل شغل .

لان الازاحة = صفر و بالتالى الشغل = صفر

2- اذا وقفت حاملا حقيبتك الثقيلة علي جانب الطريق فقد تشعر بالتعب ولكنك لم تبذل شغل .

لان الازاحة = صفر و بالتالى الشغل = صفر

3- الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق أفقي يساوى صفر

لان الزاوية بين القوة و الازاحة = 90^0 و بالتالى $Cos90 = zero$, لذلك الشغل يساوي صفر

4- شغل قوة الاحتكاك يكون سالب

لان الزاوية بين القوة والازاحة = 180^0 , $cos180 = -1$ و دائما تكون قوة الاحتكاك عكس اتجاه الازاحة

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{20}$ الهامش : قوتان تعملان علي صندوق , وضع فوق سطح أفقي أملس لينزلق مسافة 2.5 M , F_1 قوة منتظمة مقدارها 10 N و تصنع زاوية مقدارها 30^0 , و F_2 مقدارها 7 N و تصنع زاوية 150^0 أحسب الشغل الناتج و حدد نوعه .

$$W = F\ d\ \cos\theta$$

$$W = (10)\ (2.5)\ \cos(30) = +\ 21.65\ J$$

الشغل مساعد – منجز – منتج

$$W = F\ d\ \cos\theta$$

$$W = (7)\ (2.5)\ \cos(150) = -\ 15\ J$$

الشغل معيق - مقاوم

مثال $\frac{2}{20}$ الهامش : يدفع شخص عربة بقوة 45 N تصنع زاوية 40^0 مع المحور الأفقي أحسب الشغل الناتج عن القوة اذا دفعت العربة مسافة 15 M .

$$W = F\ d\ \cos\theta$$

$$W = (45)\ (15)\ \cos(40) = +\ 517\ J$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-1

محصلة الـشـــغـــل لمجموعة من القوى المنتظمة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- القوة ثابتة المقدار و الأتجاه . (<u>القوة المنتظمة</u>)

2- القوة التي يتغير مقدارها أو اتجاها . أو يتغير مقدارها و اتجهاها معا أثناء تأثيرها في الجسم . (<u>القوة غير المنتظمة</u>)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- يكون الشغل الذي تبذله قوة ما في إزاحة جسم اكبر ما يمكن إذا كانت الزاوية بين القوة و الازاحة تساوي(90^0). (x)

2- تكون إشارة الشغل سالبة إذا كانت القوة التي تبذله قوة معيقة للحركة. (√)

3- الشغل الموجب هو شغل منتج للحركة . (√)

4- الشغل النتاج عن وزن الجسم عندما يتحرك رأسيا بين نقطتين يرتبط بمقدار الأزاحة الرأسية بين النقطتين . (√)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- عندما يتحرك الجسم الي نقطة اعلي من موقعة الابتدائي يكون الشغل الناتج عن الوزن.

...... سالب ....

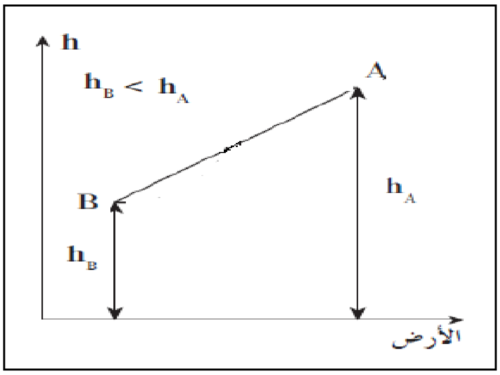
2- بينما عندما ينتقل الي نقطة أدني من موقعه الأبتدائي فأن الشغل الناتج يكون .... <u>موجب</u> ......

ماذا يحدث في الحالات التالية :

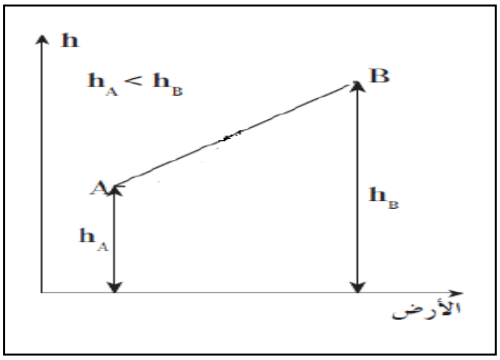
1- - لمقدار الشغل اذا تحرك الجسم من نقطة الي نقطة أخري علي المستوي الرأسي نفسه .

<u>يكون الشغل = صفر</u>

2- لمقدار الشغل اذا تحرك الجسم من النقطة A الي النقطة B كما بالأشكال الموضحة :



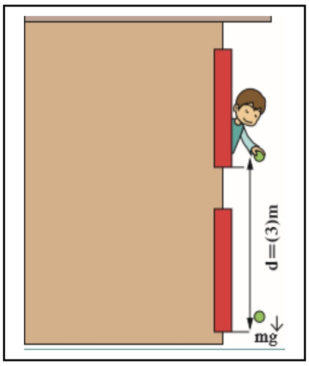
<u>الشغل موجب , تزاد سرعة الجسم</u>



<u>الشغل سالب , تقل سرعة الجسم</u>

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{17}$: يحمل الولد في الشكل كرة كتلتها 1.5 Kg خارج نافذة غرفته التي ترتفع عن الأرض 6 m



أ ـ ما هو مقدار الشغل المبذول علي الكرة نتيجة أمساك الولد لها

m = 1.5 kg

عند امساك الولد للكرة

لان الازاحة تساوي صفر

w = zero

ب ـ أفلت الولد الكرة لتسقط , ما هو مقدار الشغل الناتج عن قوة الجاذبية الأرضية اذا تحركت مسافة 3 m .

$w = m\,g\,h$

$w = (1.5)\,(10)\,(3) = 45\ J$

ج – ما هو مقدار الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الهواء خلال سقوط الكرة 3 m علما ان مقدار قوة الاحتكاك 1 N .

F = 1 N ,,, d = h = 3 m

$w = -\,F\,d$

$w = -\,(1)\,(3) = -\,3\ J$

د – أحسب الشغل الكلي المبذول علي الكرة نتيجة القوى المؤثرة فيها .

$W_t = W_1 + W_2$

$W_t = 45 + (-3) = 42\ J$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-1

الشغل الناتج عن قوة منتظمة علي مسار منحني

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- الشغل لا يرتبط بالمسار الذي يسلكه الجسم بين نقطتي تأثير القوة . (x)

2- يزداد الشغل المبذول في صعود الدرج الي أرتفاع معين كلما زادت زاوية ميل الدرج . (√)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- الشغل الناتج عن قوة علي مسار منحني .

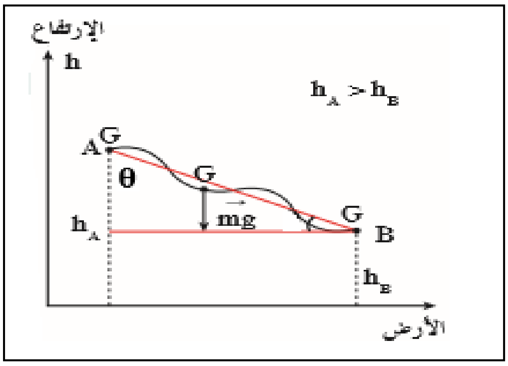
1- الكتلة

2- عجلة الجاذبية الأرضية

3- الارتفاع الرأسي

استنتج مايلي :

1- الشغل الناتج عن قوة علي مسار منحني



$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = \vec{W} \cdot \vec{d} = mg \cdot d \cos\theta$$

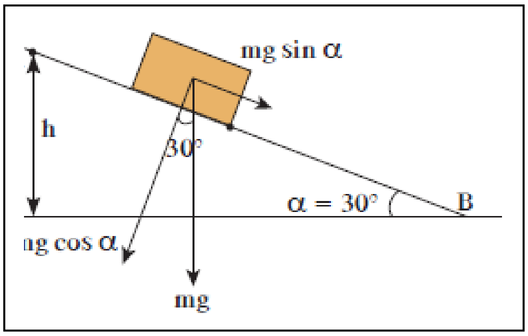
$$d \cos\theta = h_A - h_B$$

$$W = m\, g\, (h_A - h_B)$$

$$W = m\, g\, h$$

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{2}{19}$: وضع صندوق كتلته 100 g علي مستوي أملس يميل بزاوية 30^0 أحسب الشغل الناتج عن وزن الصندوق اذا تحرك علي المستوي المائل مسافة AB = 50 cm



$m = 100\ g$

$\theta = 30^0$

$W = ?$

$d = 50\ cm$

$g = 10\ m/s^2$

$$h = d \sin\theta$$

$$h = \left(\frac{50}{100}\right)(\sin 30) = 0.25\ m$$

$$w = m\, g\, h$$

$$W = \left(\frac{100}{1000}\right)(10)(0.25) = 0.25\ J$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-1

الـــشـــغـــل الناتج عن قوة متغيرة

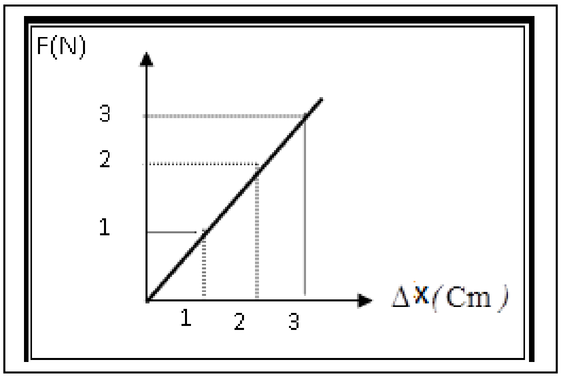
اكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا

1- المساحة تحت منحنى (القوة _ الإزاحة) تساوى عدديا ...... الشغل المبذول .... في تحريك الجسم

2- من أمثلة القوة المتغيرة .... الشد فى الزنبرك ....

3- يقاس ثابت هوك للنابض بوحدة .... N/M ....

اختر الاجابات الصحية :



5- اذا كان الخط البياني الموضح بالشكل يمثل العلاقة بين القوة المؤثرةعلي نابض مرن (F) والاستطالة الحادثة له (ΔX) تكون قيمة الشغل بوحدة الجول مساوية :

- ❑ 1×10^{-3}
- ❑ 15×10^{-3}
- ■ 45×10^{-3}
- ❑ 90×10^{-3}

6- عندما تزداد الاستطالة الحادثة في نابض مرن الي مثلي قيمتها فان قيمة الشغل

- ❑ تقل الي الربع
- ❑ تقل الي النصف
- ❑ تزداد لمثلي قيمتها
- ■ تزداد لاربعة أمثال قيمتها

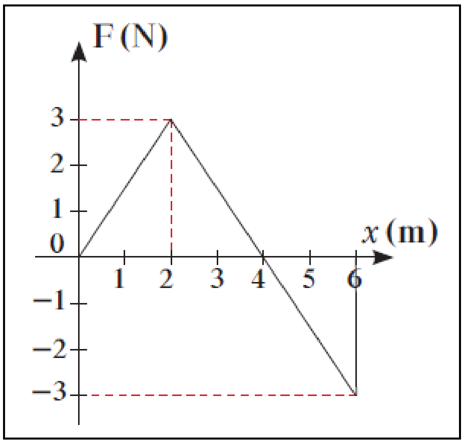
قارن بين كلا مما يلي :

-1

وجه المقارنة	قوة منتظمة	قوة متغيرة
تعريف	القوة ثابتة المقدار و الأتجاه	القوة التى يتغير مقدارها أو اتجاها أو يتغير مقدارها و اتجهاها معا أثناء تأثيرها فى الجسم
مثال	الجاذبية الأرضية	قوة الشد فى نابض

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{6}{22}$: أحسب مقدار الشغل الناتج عن القوة المتغيرة , حين تتغير وفقا للرسم البياني التالي :



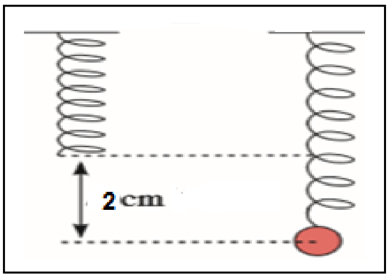
$$W_1 = \frac{1}{2} (4)(3) = 6 \text{ J}$$

$$W_2 = \frac{1}{2} (2)(-3) = -3 \text{ J}$$

$$W_t = W_1 + W_2$$

$$W_t = 6 + (-3) = 3 \text{ J}$$

مثال $\frac{3}{21}$: زنبرك مثبت من أحد طرفيه ثابت مرونته 400 N/m ما هو مقدار الشغل الازم بذله علي الطرف الاخر لجعله يستطيل بمقدار 2 cm عن طوله الاصلي



m = 0.15 kg
w = ?
x = 4.6 cm

F = الوزن = mg

F = (0.15) (10) = 1.5 Kg

$$F = K x \implies k = \frac{F}{X} = \frac{1.5}{0.046}$$

K = 32.6 N/M

$$W = \frac{1}{2} K x^2$$

$$W = \frac{1}{2} (32.6)(0.046)^2 = 0.034 \text{ J}$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-2

الشغل و الـــطاقة الحركية

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- المقدرة علي انجاز شغل . (الطاقة)

2- شغل ينجزه الجسم بسبب حركته . (الطاقة الحركية)

3- حاصل ضرب نصف كتلة الجسم في مربع سرعته. (الطاقة الحركية)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- تتناسب الطاقة الحركية للجسم تناسباً طردياً مع سرعته. (X)

2- إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فقطع مسافة مقدارها m (5) يكون الشغل الكلي المبذول على الجسم مساويا الصفر . (√)

3- جسم كتلته (2) kg يتحرك بسرعة مقدارها m/s (5) تكون طاقة حركته مساوية(50) جول(X)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- تزداد الطاقة الحركية للجسم كلما .... <u>زادت</u> ..... كتلته

2- الطاقة الحركية لسيارة اطفال كتلتها 20 kg تتحرك بسرعة 2 m/s تساوي ..... <u>40 J</u> ....

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- 1- الطاقة الحركية لجسم .

1- الكتلة 2- السرعة الخطية

ما المقصود بكل من :

1-الطاقة الحركية لجسم = 100 J .

<u>شغل ينجزه الجسم بسبب حركته = 100 J</u>

علل لما يأتي :

1- - ارتفاع درجة حرارة اطارات السيارة خلال عملية توقيفها .

<u>لان السيارة تفقد طاقة حركية نتيجة التوقيف و تتحول الطاقة الحركية المفقودة الى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك بين الاطارات و الارض</u>

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- لطاقة حركة الجسم اذا زادت سرعة الجسم الي الضعف .

<u>تزداد اربع اضعاف</u>

استنتج ما يلي :

1-- العلاقة بين الشغل وطاقة الحركة .

$$W = F\,d$$

$$F = m\,a$$

$$W = mad$$

من قوانين الحركة في خط مستقيم :

$$v_2^2 = v_1^2 + 2ad$$

بضرب المعادلة في $\frac{1}{2}m$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mad$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = mad$$

$$K.E_2 - K.E_1 = W$$

$$\Delta K.E = W$$

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{27}$ أستخدم قانون الطاقة الحركية لأيجاد سرعة كرة سقطت من سكون من ارتفاع 50 cm عن سطح الأرض لحظة اصطدامها بالسطح , أهمل احتكاك الهواء

$$W = \Delta K.E$$

$$W = K.E_2 - K.E_1$$

$$K.E_1 = zero$$

$$W = K.E_2$$

$$m\,g\,h = \frac{1}{2}\,m\,V_2^2$$

$$g\,h = \frac{1}{2}V_2^2$$

$$(10)\left(\frac{50}{100}\right) = \frac{1}{2}V_2^2$$

$$V_2 = 3.162\ m/s$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-2

الشـــغـــل و الطاقة الكامنة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- طاقة يختزنها الجسم و تسمح له بأنجاز شغل للتخلص منها . (الطاقة الكامنة)

2- الشغل المبذول علي الجسم لرفعه الي نقطة ما . (الطاقة الكامنة التثاقلية)

3- المستوي الذي نبدأ منه قياس الطاقة الكامنة . (المستوي المرجعي)

4- المستوي الذي تساوي عنده الطاقة الكامنة صفر . (المستوي المرجعي)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- يحتوي الغذاء علي طاقة كامنة داخله . (√)

2- الطاقة الكامنة التثاقلية للجسم مرتبطة بموضوعه عن سطح مرجعي . (√)

3- اذا اعتبرنا الارض هي المستوي المرجع يصبح عندها قيمة الطاقة الكامنة التثاقلية مقدار موجب . (X)

4- يمكن اعتبار أرضيه المختبر المستوى الذي تكون عنده طاقة الوضع التثاقلية صفرا. (√)

5- تمتلك مياه الشلال طاقة كامنة تمكنها من بذل شغل اثناء الهبوط . (√)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- - طاقة الوضع التثاقلية (الطاقة الكامنة التثاقلية) .

1- الكتلة 2- الارتفاع 3- عجلة الجاذبية الارضية

ما المقصود بكل من :

1- طاقة الوضع التثاقلية لجسم عند ارتفاع معين يساوي J (100).

<u>الشغل المبذول لرفع الجسم الى هذا المستوى = 100 J</u>

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- للطاقة الكامنة التثاقلية اذا ارتفع الجسم عن المستوي المرجعي .

<u>تزداد و تصبح قيمة موجبة</u>

2- للطاقة الكامنة التثاقلية اذا انخفض الجسم عن المستوي المرجعي .

<u>تقل و تصبح قيمة سالبة</u>

قارن بين كلا مما يلي :

-1

وجه المقارنة	طاقة الوضع التثاقلية لجسم عند مستوي معين	طاقة الحركة لجسم
التعريف	الشغل المبذول علي الجسم لرفعه الي نقطة ما	شغل ينجزه الجسم بسبب حركته
الصيغة الرياضية لحساب كل منهما	$P.E = m\,g\,h$	$K.E = \frac{1}{2} m V^2$

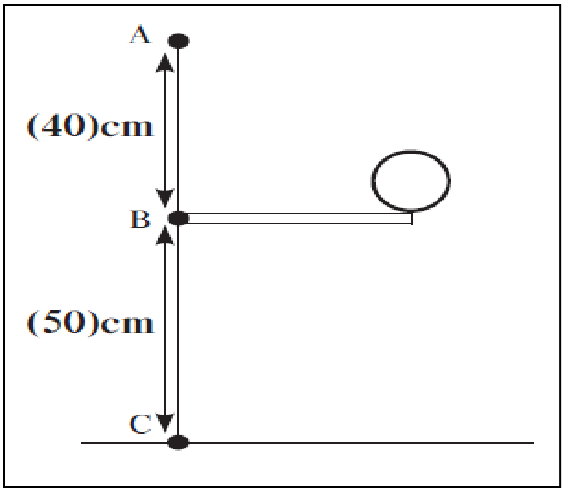
حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{2}{30}$: كرة كتلتها 0.1 Kg , موضوعة علي المستوي الأفقي المار بالنقطة B , أحسب الطاقة الكامنة التثاقلية للكرة بالنسبة للمستوي المرجعي B في الحالات التالية :

1- عند المستوي الأفقي المار بالنقطة B

2- عند المستوي الأفقي المار بالنقطة A الذي يرتفع 40 cm عن المستوي المرجعي

3- عند المستوي الأفقي المار بالنقطة C الذي ينخفض 40 cm عن المستوي المرجعي



$P.E_B = Zero$

$P.E_A = m\,g\,h_A$

$P.E_A = (0.1)\,(10)\,(0.4) = +\,0.4\ J$

$P.E_C = m\,g\,h_C$

$P.E_C = -\,(0.1)\,(10)\,(0.5) = -\,0.5\ J$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-2

الطاقة الميكانيكية

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- الطاقة اللازمة لتغير موضع الجسم او تعديله . (الطاقة الميكانيكية)

2- مجموع طاقة الجسم الحركية و طاقته الكامنة . (الطاقة الميكانيكية)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- طائر كتلته Kg (0.3) يطير على ارتفاع m (50) من سطح الأرض بسرعة مقدارها m/s(12) فإن طاقته الميكانيكية تساوي .....171.6...... جول

حل المسائل الاتية :

مثال- سيارة كتلتها kg (600) تسير بسرعة 20)m/s) فوق جبل يرتفع عن سطح الأرض 100)m)

احسب:-

أ ـ طاقة حركة السيارة .

$$K.E = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} (600)\,(20)^2 = 120000\ J$$

ب- طاقة وضع السيارة .

$$P.E = m\,g\,h = (600)\,(10)\,(100) = 600000\ J$$

ج- الطاقة الميكانيكة للسيارة .

$$M.E = K.E + P.E$$

$$M.E = 120000 + 600000 = 720000\ J$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-3

الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- الجسم الذي يملك ابعاد يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة . (الجسم الماكروسكوبي)

2- الاجسام الصغيرة جدا التي لا تري بالعين المجردة . (الجسم الميكروسكوبي)

3- مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي . (الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية)

4- مجموع طاقات الوضع و الحركة لجسيمات النظام . (الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية)

5- الطاقة الميكانيكة الميكروسكوبية للنظام . (الطاقة الداخلية)

6- مجموع الطاقة الداخلية و الميكانيكية للنظام . (الطاقة الكلية)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- تسمي الاجسام التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة بالاجسام الميكروسكوبية . (X)

2- عند النظر الي كوب ماء بنظرة ميكروسكوبية بجد أنه يحتوي علي طاقة داخلية . (√)

3- عند سقوط المظلي من ارتفاع عند مسافة معينة يتحرك بسرعة ثابتة تسمي السرعة الحدية . (√)

علل لما يأتي :

1- - عند القفز بالمظلة يحدث ارتفاع في درجة حرارة المظلة الهواء و المحيط بها .

لانه عند سقوط المظلة تصل الي سرعة حدية ثابته و بالتالي تظل طاقة الحركة ثابته بينما تقل طاقة وضعها و يتحول الفقد في طاقة الوضع الي طاقة حرارية نتيجة للأحتكاك مع الهواء

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- للطاقة الداخلية للنظام (الطاقة الميكانيكة الميكروسكوبية) عندما ترتفع درجة حرارة الجسم .

تزداد ,, لان طاقة حركة الجزيئات تزداد

2- طاقة حركة المظلي عندما يسقط من ارتفاع عالي .

لا تتغير ,, لانه يتحرك بسرعة حدية ثابته

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-3

حفظ الطاقة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- الطاقة لاتفني ولا تستحدث من العدم ويمكن داخل أي نظام معزول أن تتحول من شكل الي اخر . (قانون بقاء الطاقة)

2- الطاقة الكلية لنظام ثابتة لا تتغير . (قانون بقاء الطاقة)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- الطاقة الميكانيكة للنظام ثابتة بأهمال تأثير قوة الاحتكاك . (√)

2- عند قذف جسم لأعلى في مجال الجاذبية الأرضية وبإهمال الاحتكاك مع الهواء تزداد طاقة وضعها التثاقلية وطاقة حركتها. (X)

3- إذا ترك جسم ليسقط سقوطاً حرا فان مجموع طاقة وضعه وطاقة حركته يساوي مقدار ثابت بإهمال الاحتكاك مع الهواء. (√)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- في الانظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكة محفوظة فان التغير في طاقة الوضع يساوي .... معكوس .... التغير في طاقة الحركة .

2- عندما تقذف كرة رأسيا لأعلى في الهواء تزداد...طاقة وضعها ... وتقل .....طاقة حركتها ..... ومجموعهما ...ثابت... في كل لحظة من لحظات حركتها .

3- الشرط الذي ينبغي توفره لتكون الطاقة الميكانيكية لنظام معزول محفوظة هو.......غياب الاحتكاك.....

علل لما يأتي :

1- المياه الساقطة من الشلالات يمكنها توليد الطاقة الكهربية .

لان بزيادة الارتفاع تزداد طاقة وضع المياه و التي تتحول الى طاقة حركية عظمي عند الوصول الي التوربينات التي تولد الطاقة الكهربية

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{39}$: كرة موجودة علي ارتفاع 2M أعلي سطح الأرض (المستوي المرجعي) ,
أحسب سرعة الكرة لحظة اصطدامها بسطح الأرض .

$h = 2\ m$

$V_1 = zero$

$V_2 = ?$

$$M.E_1 = M.E_2$$

$$P.E_1 + K.E_1 = P.E_2 + K.E_2$$

$$K.E_1 = P.E_1 = zero$$

$$P.E_1 = K.E_2$$

$$mgh_1 = \frac{1}{2} m V_2^2$$

$$gh = \frac{1}{2} V_2^2$$

$$(10)\ (2) = = \frac{1}{2} V_2^2$$

$$V_2 = 6.32\ m/s$$

أثبت رياضيا أن :

1- في الأنظمة المعزولة يكون التغير في الطاقة الكامنة مساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية .

$$\Delta P.E = - \Delta K.E$$

$$\Delta E = \Delta M.E + \Delta U$$

$$\Delta E = ZERO \quad ,,, \quad \Delta U = ZERO$$

$$\Delta M.E = ZERO$$

$$M.E_1 = M.E_2$$

$$K.E_1 + P.E_1 = K.E_2 + P.E_2$$

$$K.E_1 - K.E_2 = P.E_2 - P.E_1$$

$$-(K.E_2 - K.E_1) = P.E_2 - P.E_1$$

$$- \Delta K.E = \Delta P.E$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-3

حركة البندول

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

-1 طاقة الوضع التثاقلية للأجسام المختلفة تتوقف على الارتفاع الرأسي للجسم فقط. (√)

-2 عندما يمر البندول بالنقطة G_0 فأنه يتوقف عن الحركة لان طاقة حركته تنعدم . (X)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

-1 طاقة الوضع التثاقلية لبندول .

-1 الكتلة
-2 طول البندول
-3 الازاحة الزاوية
-4 عجلة الجاذبية الارضية

علل لما يأتي :

-1 عندما يمر ثقل البندول المهتز بموضع اتزانه فإنه لا يسكن

<u>لان عند موضع الاتزان تكون الطاقة الحركية للبندول اكبر قيمة و بالتالي يستمر فى حركته بسبب القصور الذاتي</u>

استنتج ما يلي :

-1 طاقة الوضع التثاقلية في حركة البندول تعطي بالعلاقة التالية (مع الرسم)

$$P.E_g = mgL\ (1 - \cos\theta_m)$$

$$P.E_g = mgh$$

$$h = L - L'$$

$$\cos\theta = \frac{L'}{L} \implies L' = L\cos\theta$$

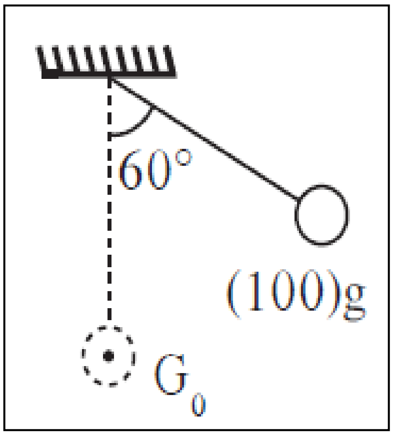
$$h = L - L\cos\theta_m = L\ (1 - \cos\theta_m)$$

$$P.E_g = mgL\ (1 - \cos\theta_m)$$

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{46}$: بندول بسيط مكون من كتلة 100 g مربوط بخيط عديم الوزن لا يتمدد طوله 40 cm , سحبت الكتلة مع ابقاء الخيط مشدودا بزاوية 60^0 و أفلتت من دون سرعة ابتدائية , لتهتز في غياب الاحتكاك , أحسب

أ- الطاقة الميكانيكية للنظام



$m = 0.1$ kg
$\theta_m = 60^0$
$L = 0.4$ m
M.E = ?
V = ?

أ- عند أقصي ارتفاع

K.E = zero
$M.E = P.E = mgL\ (1 - \cos\theta_m)$
$M.E = (0.1)(10)(0.4)(1 - \cos 60)$
$M.E = 0.2$ J

ب- سرعة الكتلة عند النقطة G_0

عند نقطة الاتزان G_0

P.E = zero
$M.E = K.E = \frac{1}{2} m v^2$
$0.2 = \frac{1}{2}(0.1)\, v^2$
$V = 2$ m/s

ج - الزاوية التي يتساوي عندها طاقتي الوضع و الحركة .

$K.E = P.E = \frac{M.E}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1$ J
$P.E = mgL\ (1 - \cos\theta)$
$0.1 = (0.1)(10)(0.4)[1 - \cos\theta]$
$\cos\theta = 0.75$ ======> $\theta = 41.4^0$

د- أحسب السرعة التي يتساوي عندها طاقتي الوضع و الحركة .

$K.E = P.E = \frac{M.E}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1$ J
$K.E = \frac{1}{2} m V^2$
$0.1 = \frac{1}{2}(0.1)\, V^2$ ======> $V = 1.41$ m/s

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-3

عدم حفظ الطاقة

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك يتحول الي طاقة داخلية داخل النظام . (√)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- شغل قوة الاحتكاك تتحول الي ...طاقة حرارية........ في النظام و تعمل علي تغير ....روابطه......... او ....حالته.......... او .... طاقته ....

2- التغير في الطاقة الميكانيكية في نظام معزول يساوي ...... الشغل ..... الناتج عن مجموع قوي الاحتكاك .

علل لما يأتي :

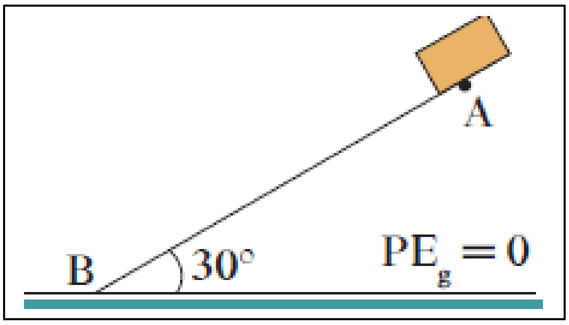
1- عندما يتحرك جسم علي مستوي خشن فأن الطاقة الميكانيكية للنظام تصبح غير محفوظة .

لتحويل جزء من الطاقة الميكانيكية للجسم الى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك مع المستوى الخشن

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{2}{40}$ صندوق صغير كتلته $m = 100$ gm , أفلت من سكون من النقطة A , علي المستوي المائل الخشن , طول المسار AB يساوي 4 M , و يصنع زاوية مقدارها 30^0 , اذا وصل الصندوق الي النقطة B بسرعة $V_B = 6$ m/s

أحسب مقدار قوة الاحتكاك علي المستوي المائل



$m = 0.1$ kg
$V_A = zero$
$V_B = 6$ m/s
$d = 4$ m
$f = ?$

$h_A = d \sin\theta$
$h_A = (4) \sin 30$
$h_A = 2$ m

$\Delta M.E = - f\ d_{AB}$

$M.E_B - M.E_A = - f\ d_{AB}$

$[\ K.E_B + P.E_B\ ] - [\ K.E_A + P.E_A\ ] = - f\ d_{AB}$

$K.E_A = zero$,,,,, $P.E_B = zero$

$K.E_B - P.E_A = - f\ d_{AB}$

$\frac{1}{2} m V_B^2 - m g h_A = - f\ d_{AB}$

$[\frac{1}{2} (0.1)(6)^2\ ] - [\ (0.1)(10)(2)\ ] = - f\ (4)$

$f = 0.05$ N

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-1

عزم القوة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- كمية فيزيائة تعبر عن مقدرة القوة علي احداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران . (عزم القوة)

2- المسافة بين محور الدوران الي نقطة تاثير القوة . (ذراع العزم)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- القوة هي المسببة لدوران الأجسام . (x)

2- القوة هي المسببة لتسارع الأجسام و عزم القوة هو المسبب لدوران الجسم . (√)

3- يقاس عزم القوة بوحدة N.M وهي تكافئ الجول . (x)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- يعتبر عزم القوة من الكميات الفزيائية ...المتجهة........ لانه ناتج عن حاصل الضرب ...الاتجاهي...... للقوة والأزاحة.

2- تستخدم قاعدة ....اليد اليمني .... لتحديد اتجاه عزم القوة .

3- اذا كان الجسم يدور عكس عقارب الساعة فأن اتجاه العزم يكون ....عمودي..... علي الصفحة نحو ....الخارج......... و يكون اتجاه عزم القوة موجبا .

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- 1- عزم القوة

1- مقدار القوة

2- ذراع العزم

3- الزاوية

علل لما يأتي :

1- 1- عزم القوة كمية متجهة .

لانه ناتج عن حاصل الضرب الأتجاهى لمتجهى القوة و الزاحة

2- يمكن الحصول علي قيم متعددة لعزم القوة رغم ثبات مقدار القوة .

بسبب اختلاف ذراع العزم

3- استخدام مطرقة مخلبية طويلة لسحب مسمار من قطعة خشبية .

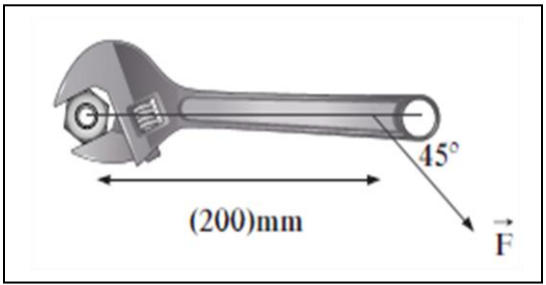
لانه بزيادة ذراع العزم يزداد العزم الناتج و بالتالى يسهل فك المسمار

4- استخدام سكين طويل لفتح علبة دهان .
لانه بزيادة ذراع العزم يزداد العزم الناتج و بالتالى يسهل فتح العلبة

5- يوضع مقبض الباب بعيدا عن محور دوران الباب (مفصلات الباب)
لانه بزيادة ذراع العزم يزداد العزم الناتج و بالتالى يسهل فتح الباب

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{2}{57}$: أحسب مقدار عزم القوة التي تبذلها يدك علي مفك ربط , علما أن طول ذراع القوة يساوي 200 mm و مقدار القوة يساوي 100 N و الزاوية بين القوة و ذراعها 45^0 .



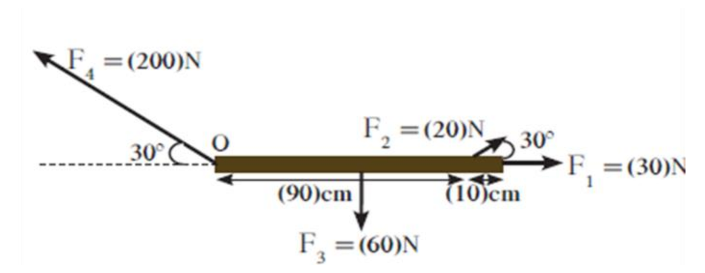
$$\vec{\tau} = \vec{F}\ \vec{d}\sin\theta$$

$$\tau = (100)\ \frac{200}{1000}\sin(45)$$

$$\tau = 14.14\ N.M$$

$F = 100\ N$
$d = 200\ mm$
$\theta = 45^0$
$\tau = ?$

مثال $\frac{1}{52}$: يوضح الشكل ساق متجانس طولها 100 cm وزنها 60 N تؤثر فيها ثلاث قوى , أحسب : 1- مقدار عزم القوة لكل من القوى الأربع و حدد اتجاها حول محور الدوران O .
2- محصلة العزوم علي الساق الناتج عن الاربع قوى .



$\tau_1 = zero$

لان خط عمل القوة يمر بمحور الدوران

$$\tau_2 = \vec{F}\ \vec{d}\sin\theta$$

$$\tau_2 = (20)\ \frac{90}{100}\sin(30) = +\ 9\ N.M$$

$$\tau_3 = \vec{F}\ \vec{d} = (60)\ \frac{50}{100} = -\ 30\ N.M$$

$\tau_4 = zero$

لان القوة تمر بمحور الدوران

$$\tau_T = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$$

$$\tau_T = zero + 9 - 30 + zero$$

$$\tau_T = -\ 21\ N.M$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-1

العزوم المتزنة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- موقع محور الدوران الذي تكون محصلة عزوم قوي الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب حوله تساوي صفر . (مركز الثقل)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- الشرط الازم لتحقيق الاتزان الدوراني هو .... <u>τ Σ= zero</u>............

2- اذا كان الجسم القابل للدوران حول محور متزن فأن المجموع الجبري للعزوم يساوي ....<u>صفر</u>.......

علل لما يأتي :

1- يتوازن الاطفال علي الارجوحة حتي ولو اوزانهم غير متكافئة .

<u>لأن الازان يعتمد على اتزان العزوم و ليس اتزان الاوزان</u>

2- اذا حاولت ان تلمس اصابع قدميك وانت واقف و ظهرك ملامس للحائط فأنك تنقلب

<u>لان مركز الثقل يصبح خارج المساحة الحاملة للجسم و بالتالي أصبح محصلة العزوم المؤثرة على الجسم لا تساوي صفر و ينقلب</u>

3- عند ركل كرة بقوة تمر بمركز ثقلها فأنها لا تدور .

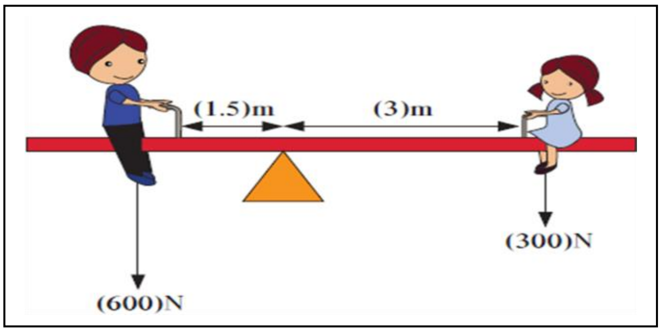
<u>لان محصلة العزوم تساوي صفر</u>

4- عند ركل كرة بقوة لا تمر بمركز ثقلها فأنها تدور .

<u>لان محصلة العزوم لا تساوي صفر</u>

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{5}{57}$: أ- أحسب مقدار عزم القوة لكل من وزني الفتاه و الولد الجالسين علي اللوح المتأرجح بأهمال وزن اللوح ,



$\tau_1 = F_1 d_1 = (600)(1.5) = +900$ N.M

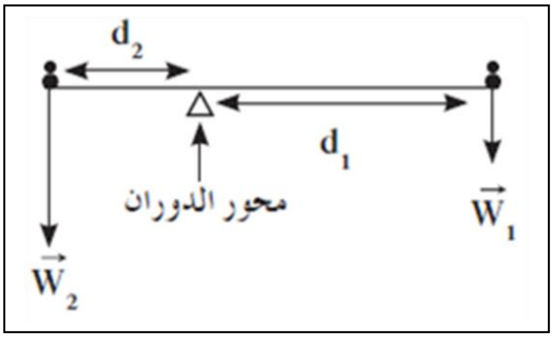
$\tau_2 = F_2 d_2 = (300)(3) = -900$ N.M

ب- أحسب المسافة التي تفصل الفتاه عن محور ارتكاز اللوح عندما يساوي وزن الفتاه 400 N و النظام في حالة اتزان .

$\Sigma \tau = zero$

$$\tau_1 = \tau_2$$
$$(600)(1.5) = 400\, d_2$$
$$d = 2.25 \text{ M}$$

مثال $\frac{2}{54}$: يجلس طفلان وزن أحدهما 300N و الاخر 450 N علي طرفي أرجوحة طولها 3 M كما بالشكل , حدد موقع محور الدوران الذي يجعل النظام في حالة اتزان دوراني



$d_1 + d_2 = 3$ m

$d_2 = 3 - d_1$

$$\tau_1 = \tau_2$$
$$F_1 d_1 = F_2 d_2$$
$$300\, d_1 = 450\, d_2$$
$$300\, d_1 = 450\,(3 - d_1)$$

$d_1 = 1.8$ m

$d_2 = 3 - d_1 = 3 - 1.8$

$d_2 = 1.2$ m

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-1

الازدواج

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- قوتيين متساويتين مقدار و متوازيين و تعملان في اتجاهين متضادين و ليس لهما خط عمل واحد
(الأزدواج)

2- حاصل ضرب مقدار أحدي القوتيين بالمسافة العمودية بينهما. (عزم الأزدواج)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- الجسم الواقع تحت تأثير ازدواج لا يتزن و يدور . (√)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- عزم الازدواج .

1- مقدار القوة

2- ذراع الازدواج (المسافة العمودية بين القوتين)

علل لما يأتي :

1- استخدام المفتاح الرباعي لنزع اطارات السيارة .

لانه يتعرض الى ازدواج و بالتالى يدور أسهل

2- يستخدم المفك لتثبيت البراغي او نزعها بدلا من استخدام اليد مباشرة .

لان الازدواج الناتج على المقبض ينتقل بالكامل الى البرغى , وحيث أن ذراع الازدواج يكون أقل عند البرغي فيكون القوة الناتجة أكبر

3- تزداد سهولة فك البراغي كلما زاد نصف قطر مقبض المفك المستخدم .

لان بزيادة نصف قطر المقبض يزداد ذراع الازدواج و بالتالي يزداد مقدار العزم الناتج و يزداد سهولة فك البراغي

ماذا يحدث في الحالات التالية :

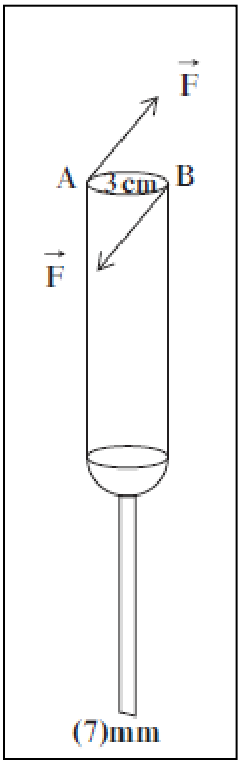
1- عند التأثير علي الجسم بازدواجين متساوين في المقدار و متعاكسين في الاتجاه .

يتزن الجسم و لا يدور ======> لان محصلة عزم الازدواج تساوى صفر

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{3}{56}$: مفك قطر مقبضه 3 cm و عرض رأسه الذي يدخل في البرغي 7 mm أستخدم لتثبيت برغي بواسطة اليد بقوتين متساويتين 49 N و متعاكستين في الاتجاه أحسب : 1- عزم الازدواج المؤثر علي مقبض المفك

2- القوة التي تؤدي الي دوران البرغي .



$F_1 = F_2 = 49\ N$

$d = 3\ cm$

عند المقبض

$C = F\ d$

$C = (49)\frac{3}{100} = 1.47\ N.M$

عند البرغي

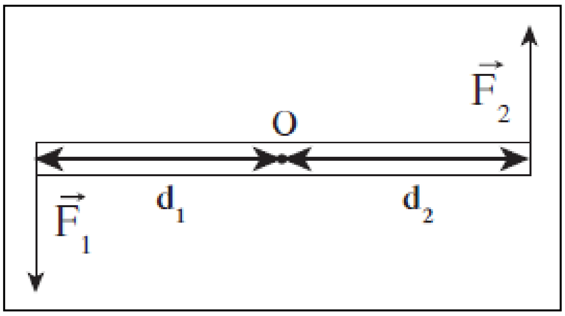
$C = F\ d$

$1.47 = F\frac{7}{1000}$

$F = 210\ N$

استنتج :

1- اثبت رياضيا أن عزم الازدواج يساوي حاصل ضرب أحدي القوتين بالمسافة العمودية بينهم .



$\tau_1 = F_1 d_1$

$\tau_2 = F_2 d_2$

$\tau_t = \tau_1 + \tau_2 = C$

$C = F_1 d_1 + F_2 d_2$

وبما ان القوتين متساويتين

$C = F (d_1 + d_2)$

$C = F\ d$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-2
القصور الذاتي الدوراني

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- مقاومة الجسم لتغير حركته الدورانية . (القصور الذاتي الدوراني)

2- ميل الجسام التي تدور الي الاستمرا في الدوران في حين تميل الأجسام الساكنة الي البقاء ساكنة . (القصور الذاتي الدوراني)

3- نظرية تسمح لنا بحساب مقدار القصور الذاتي الدوراني حول اي محور موازي للمحور المار بمركز ثقل الجسم . (نظرية المحور الموازي)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- تميل الجسام التي تدور الي الاستمرار في الدوران . (√)

2- كتلة الجسم تقيس ممانعة الجسم لتغير حالته الحركية الخطية . (√)

3- الحيوانات ذات القوائم الطويلة تستطيع ان تغير سرعتها بسهولة اثناء الجري . (x)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- في غياب محصلة عزم القوة فأن الاجسام التي تدور ......تظل تدور............

2- يقاس القصور الذاتي الدوراني بوحدة .... $kg . m^2$........

3- يمسك البهلوان عصا في يديه ليعمل علي ......زيادة....... مقدار القصور الذاتي الدوراني له .

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- القصور الذاتي الدوراني .

1- موضع محور الدوران بالنسبة للجسم

2- كتلة الجسم 3- شكل الجسم و توزيع كتلتة

علل لما يأتي :

1- يسهل استخدام عصا البيسبول القصيرة عن العصا الطويلة .

لان لها قصور ذاتي دوراني أقل و بالتالي يسهل التحكم فيها

2- البندول القصير يتحرك الي الامام و الخلف اكثر من تحرك البندول الطويل .

لان له قصور ذاتي دوراني أقل , وبالتالي يسهل تأرجحه

3- الكلب ذو القوائم القصيرة يتحرك بسرعة أكبر من الغزال ذو القوائم الكبيرة .

<u>لان الحيوانات ذات القوائم القصيرة لها قصور ذاتى دورانى أقل</u>

4- يسهل عليك الجري و تحريك قدميك الي الامام عند ثنيهما .

<u>لان القصور الذاتى الدورانى يصبح اقل بسبب توزيع الكتل حول محور الدوران</u>

5- يمسك البهلوان عصا طويلة في يديه وهو يتحرك .

<u>لزيادة قصوره الذاتى الدورانى لمقاومة الانقلاب</u>

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{2}{65}$: أحسب القصور الذاتي الدوراني لأسطوانه مصمته كتلتها $3\ kg$ و قطرها 20 cm و تتدحرج علي منحدر , $I = \frac{1}{2}MR^2$

$m = 3\ kg$

$2R = 20\ cm$

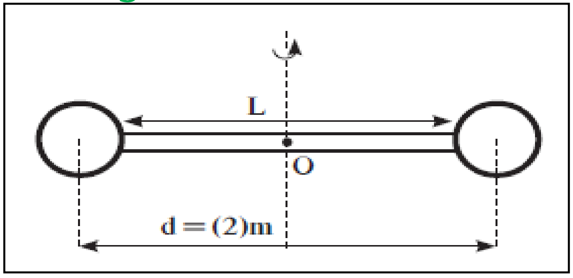
$I = ?$

$I = \frac{1}{2}MR^2 = \frac{1}{2}(3)\left(\frac{10}{100}\right)^2$

$I = 0.015\ kg.m^2$

مثال $\frac{1}{63}$: أحسب القصور الذاتي الدوراني لنظام مؤلف من كرتين من الحديد كتلة الواحدة منهما 5 Kg و نصف قطرها 5 cm مثبتتين علي طرف عصا كتلتها 2 kg و طولها L , والمسافة بين مركزي كتلة الكرتين 2 M , يدور النظام حول محور عمودي يمر بنقطة الوسط للعصا , علما بأن مقدار القصور الذاتي الدوراني لكل من الاجسام الثلاثة حول محور يمر بمركز ثقلها يساوي :

$I_{كرة} = \frac{2}{5} mr^2$ $\qquad$ $I_{عصا} = \frac{1}{12} mL^2$



$m_1 = m_2 = 5$ kg

$R_1 = R_2 = 5$ cm $= 0.05$ m

$m_{عصا} = 2$ kg

$d = 2$ m

$I_{system} = ?$

$I_{system} = I_{1كرة} + I_{2كرة} + I_{عصا}$

$I_{system} = 2\, I_{كرة} + I_{عصا}$

$L = 2 – 0.05 – 0.05 = 1.9$ M

$I_{عصا} = \frac{1}{12} ML^2 = \frac{1}{12} (2)\,(1.9)^2 = 0.6$ Kg.m^2

$I_{كرة} = I_0 + md^2$

$I_{كرة} = \frac{2}{5} mR^2 + md^2$

$I_{كرة} = [\frac{2}{5}(5)(0.05)^2] + [(5)(1)^2] = 5.005$ kg.m^2

$I_{system} = 2\, I_{كرة} + I_{عصا}$

$I_{system} = [\,2\,(5.005)\,] + 0.6 = 10.6$ kg.m^2

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-3

الـــحركة الدورانية المنتظمة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- هي حركة الجسم حين يقطع الجسم علي محيط دائرة أقواسا متساوية في ازمنة متساوية.
(الحركة الدائرية المنتظمة)

2- حركة الجسم حين يمسح نصف القطر زوايا متساوية في أزمنة متساوية .
(الحركة الدائرية المنتظمة)

3- هي حركة الجسم عندما تتغير السرعة الزاوية للجسم المتحرك حركة دورانية بالنسبة للزمن تغيرا منتظما. (الحركة الدائرية المعجلة بانتظام)

4- هو نظام من جزيئات تبعد عن بعضها بعضا مسافات متساوية , وهو ثابت الشكل لا يتغير بتأثير القوى الخارجية أو عزوم القوى , أي انه غير قابل للتشكيل أو التشويه.
(الجسم المصمت)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- في الحركة الدائرية منتظمة العجلة يقطع الجسم اقواسا متساوية في ازمنة متساوية . (x)
2- عند دراسة الحركة الخطية يمكن تمثيل حركة الجسم المصمت بحركة مركز ثقلة . (√)
3- عند دراسة الحركة الدورانية لا نستطيع ان نمثل حركة الجسم بحركة مركز ثقلة . (√)

علل لما يأتي :

1- زمن وصول اسطوانة مفرغة الي اسفل منحدر يختلف عن زمن وصول اسطوانة مصمتة لها نفس الكتلة ونصف القطر .

<u>بسبب اختلاف القصور الذاتي الدوراني نتيجة اختلاف توزيع الكتل حول محور الدوران</u>

2- تطبيق معادلات الحركة الدورانية علي كتلة نقطية يختلف عن تطبيقها علي جسم مصمت .

<u>بسبب اختلاف القصور الذاتي الدوراني للجسم عن الكتلة النقطية</u>

3- لا نستطيع ان نقول ان الحركة الدورانية لجسم مصمت تتمثل بحركة مركز ثقلة .

<u>بسبب اختلاف القصور الذاتي الدوراني للجسم عن الكتلة النقطية</u>

حل المسائل الاتية :

مثال : تدور الكتلة النقطية M من السكون في مدار نصف قطره 50 cm ,
و بعجلة زاوية منتظمة مقدارها $10\ rad/s^2$ أحسب كلا من :

1- السرعة الزاوية بعد مرور زمن 10 s

$$\omega = \omega_0 + \theta'' t$$

$$\omega = zero + [\ (10)\ (10)\ ]$$

$$\omega = 100\ \ rad/s$$

2- الأزاحة الزاوية للكتلة خلال 10 s .

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\theta'' t^2$$

$$\theta = zero + [\ \frac{1}{2}\ (10)\ (10)^2\ ]$$

$$\theta = 500\ rad$$

3- عدد الدورات التي تدورها الكتلة خلال 10 s .

$$\theta = N\ 2\pi$$

$$500 = N\ 2\pi$$

$$N = 79.61\ rev$$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-3

قوانين نيوتين للحركة الدورانية

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- يبقي الجسم الساكن ساكن و الجسم المتحرك يستمر في حركته الدورانية المنتظمة ما لم تؤثر عليهما عزم قوة خارجية. (القانون الاول لنيوتين)

2- محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة في النظام حول محور دوران ثابت تساوي حاصل ضرب العجلة الدورانية و القصور الذاتي الدوراني حول محور الدوران نفسه.
(القانون الثاني لنيوتين)

3- لكل عزم قوة عزم قوة مضاد له (يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه)
(القانون الثالث لنيوتين)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- يستطيع الجسم في الحركة الخطية تغير حالته الحركية من دون ان تؤثر فيه قوة خارجية . (x)

2- في القانون الثاني لنيوتن عزم القوة و العجلة الزاوية كميتان متجهتان مختلفتان في الاتجاه . (x)

3- زمن وصول اسطوانة مفرغة الي اسفل منحدر لا يختلف اذا كانت مصمتة ولها نفس الكتلة و نصف القطر . (x)

4- يمكن تطبيق قوانين نيوتن الثلاثة علي الحركة الدورانية . (√)

علل لما يأتي :

1- لا يمكن لاطار السيارة ان يدير نفسه او يوقف نفسه عن الدوران .

<u>طبقا للقانون الأول لنيوتين , لابد من تأثير عزم قوة خارجية ليغير الجسم حالته الدورانية</u>

2- حاصل جمع العزوم لجسم يدور بسرعة زاوية منتظمة يساوي صفر .

<u>لان العجلة الزاوية تصبح صفر , و بالتالى طبقا للقانون الثانى لنيوتين تصبح محصلة العزوم صفر</u>

3- تدور العجلات المسننة في اتجاهين متعاكسين .

<u>طبقا للقانون الثالث لنيوتين , لكل عزم قوة عزم قوة مضاد له فى المقدار و معاكس له فى الاتجاه</u>

استنتج

1- القانون الثاني لنيوتن في الحركة الدورانية .

$$F = m\,a$$

$$a = r\,\theta''$$

$$F = m\,r\,\theta''$$

بضرب طرفي المعادلة في r .

$$F\,r = m\,r^2\,\theta''$$

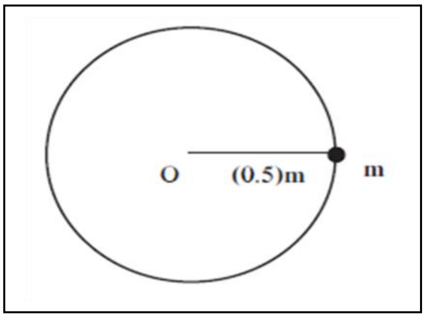
$$\tau = F\,r \quad ,,,,, \quad I = m\,r^2$$

$$\tau = I\,\theta''$$

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{70}$: تدور كتلة نقطية كتلتها 2 kg حول محور ثابت يبعد عنها 50 cm بتأثير عزوم قوى خارجية ثابتة , بدأت الكتلة حركتها من سكون و أكتسبت سرعة بتردد مقداره 2 rev/s خلال 3.14 s . أحسب : 1- العجلة الزاوية 2- محصلة عزوم القوى الخارجية

$m = 2$ kg
$r = 0.5$ m
$\omega_0 = zero$
$f = 2$ rev/s
$t = 3.14$ s
$\theta'' = ?$
$\tau = ?$



$\omega = 2\pi f = 2\pi\,(2) = 4\pi$ rad/s

$\omega = \omega_0 + \theta'' t$

$4\pi = zero + \theta''\,(3.14)$

$\theta'' = 4$ rad /s^2

$I = m\,r^2 = (2)\,(0.5)^2 = 0.5$ kg.m^2

$\tau = I\;\theta''$

$\tau = (0.5)\,(4) = 2$ N.M

مثال $\frac{2}{71}$: يدور برغي حول محور يمر بمركز كتلته بتردد 3600 rev/s و أثر عليه عزم ازدواج ثابتا بعكس الاتجاه يؤدي الي توقفه بعد دقيقة واحدة , علما أن القصور الذاتي الدوراني له يساوي $0.2\ kg.m^2$. أحسب :

1- عزم الدوران الذي أدي الي توقفه
2- عدد الدورات التي أكملها البرغي حتي يتوقف

$f_0 = 3600$ rev/m
$\omega = zero$
$t = 60$ s
$I = 0.2\ kg.m^2$
$\theta'' = ?$
$\tau = ?$
$\theta = ?$
$N = ?$

$\omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi\left(\frac{3600}{60}\right) = 120\pi$ rad/s

$\omega = \omega_0 + \theta'' t$

zero $= 120\pi + \theta''$ (3.14)

$\theta'' = -2\pi$ rad /s^2

$\tau = I\ \theta''$

$\tau = (0.2)(-2\pi) = -1.256$ N.M

$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\theta'' t^2$

$\theta = [\ (120\pi)(60)\ ] + [\ \frac{1}{2}(-2\pi)(60)^2\ ]$

$\theta = 3600\ \pi$ rad

$\theta = N\ 2\pi$

$3600\ \pi = N\ 2\pi$

$N = 1800$ دورة

اليوم / ....   التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 2-3

الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة
الطاقة الحركية في الحركة الدورانية

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- هي المعدل الزمني لإنجاز شغل. (القدرة)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة .

1- عزم القوة   2- الازاحة الزاوية

2- الطاقة الحركية في الحركة الدورانية .

1- القصور الذاتي الدوراني   2- السرعة الزاوية

3- القدرة الناتجة عن عزم القوة الدورانية .

1- عزم القوة   2- السرعة الزاوية

ما المقصود بكل من :

1- قدرة جسم يتحرك حركة دورانية 10 watt .

اي ان المعدل الزمنى لانجاز شغل يساوى 10 J/s

استنتج :

1-- الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة .

$$W = F\,S$$

$S = \theta\, r$

$$W = F\,.r\,\theta$$

$\tau = F\,r$

$$W = \tau\,\theta$$

2- الطاقة الحركية في الحركة الدورانية .

$$K.E = \frac{1}{2}\, m\, v^2$$

$V = \omega r$

$$K.E = \frac{1}{2}\, m\, r^2\, \omega^2$$

$I = m\, r^2$

$$K.E = \frac{1}{2}\, I\, \omega^2$$

3- القدرة فى الحركة الدورانية .

$$P = \frac{dW}{dt}$$

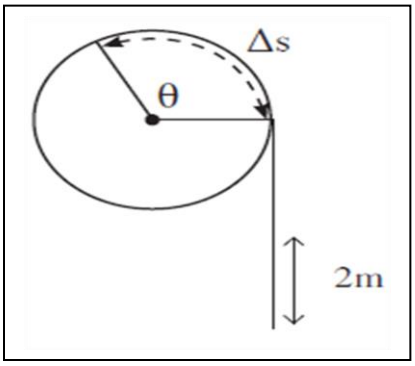
$$W = \tau\,\theta$$

$$p = \frac{d\,\tau\,\theta}{dt} = \tau\,\frac{d\theta}{dt}$$

$$p = \tau\,\omega$$

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{3}{73}$: حبل ملفوف حول قرص حديدي قطره 2 m و كتلته 5 kg , أحسب الشغل الناتج عن سحب الحبل بقوة ثابتة 50 N , لمسافة مترين الي الأسفل .



2R = 2 m
m = 5 Kg
W = ?
F = 50 N
S = 2 M

$$R = \frac{2}{2} = 1\ M$$

$\tau = F\,R = (50)\,(1) = 50$ N.M

$S = \theta\, r$

$2 = \theta\,(1)$ ====> $\theta = 2$ rad

$W = \tau\,\theta$

$W = (50)\,(2) = 100$ J

مثال $\frac{4}{74}$: قرص مصمت كتلته 1 kg و نصف قطره 50 cm , قصوره الذاتي الدوراني $I = \frac{1}{2} m R^2$, طبق عليه عزم قوة منتظم مقداره 5 N.M , يبدأ دورانه من السكون , أحسب القدرة التي يبذلها عزم القوة في ثانيتين .

$m = 1$ kg
$R = 0.5$ M
$I = \frac{1}{2} m R^2$
$\tau = 5$ N.M
$\omega_0 =$ zero
$t = 2$ s
$P = ?$

$I = \frac{1}{2} m R^2$
$I = \frac{1}{2} (1) (0.5)^2 = 0.125$ Kg.m^2

$\tau = I \theta''$
$5 = (0.125)\ \theta''$
$\theta'' = 40$ rad/s^2

$\omega = \omega_0 + \theta'' t$
$\omega =$ zero $+ [(40) (2)]$
$\omega = 80$ rad /s
$P = \tau \omega = (5) (80) = 400$ watt

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 1-3

كمية الحركة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- - القصور الذاتي للجسم المتحرك . (كمية الحركة)

2- حاصل ضرب الكتلة ومتجه السرعة . (كمية الحركة)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- كمية الحركة:

1- الكتلة 2- السرعة

علل لما يأتي :

1- ايقاف شاحنة كبيرة أصعب من ايقاف سيارة صغيرة تسير بنفس السرعة .

لان كمية الحركة للشاحنة أكبر من كمية الحركة للسيارة

2- كمية الحركة كمية متجهة .

لانها حاصل ضرب كمية عددية (الكتلة) في كمية متجهة (السرعة)

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- اذا حاولنا ايقاف سيارتين لهما نفس الكتلة لكن احدهما سريعة والاخري بطيئة .(مع التفسير)

السيارة البطيئة تقف بسهولة لأن لها كمية حركة أقل لان سرعتها أقل

2- اذا حاولنا ايقاف شاحنتين لهما نفس السرعة لكن احدهما محملة والاخري فارغة .(مع التفسير)

السيارة الفارغة تقف بسهولة لأن كمية الحركة لها أقل بسبب كتلتها الأقل

حل المسائل الاتية :

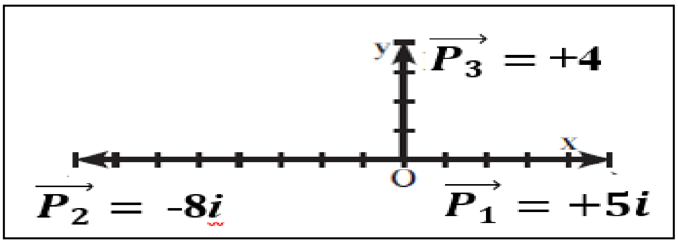
مثال $\frac{1}{93}$: في الشكل ثلاث متجهات كمية الحركة لثلاث كتل نقطية , أحسب كمية الحركة المتجهة للنظام

$\overrightarrow{P_1} = +5i$ kg.m/s

$\overrightarrow{P_2} = -8i$ kg.m/s

$\overrightarrow{P_3} = +4j$ kg.m/s

$P_T = ?$



$P_T = P_1 + P_2 + P_3$

$P_T = 5i + (-8i) + 4j$

$P_T = -3i + 4j$ kg.m/s

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 3-1

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1-حاصل ضرب مقدار القوة في زمن تأثيرها علي الجسم . (الدفع)

2- القوة الثابتة التي لو أثرت في الجسم للفترة الزمنية نفسها لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة . (متوسط القوة)

3- المساحة تحت منحني القوة – الزمن . (الدفع)

4- مشتق كمية الحركة بالنسبة للزمن يساوي محصلة القوي الخارجية المؤثرة علي النظام .
(القانون الثانى لنيوتين)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- كلما كان تأثير القوة أكبر في الجسم يدل ذلك علي وجود تغير أكبر في السرعة . (√)

2- الدفع يساوي التغير في كمية الحركة الخطية للجسم. (√)

3- المساحة تحت منحنى (F , t) تساوي عدديا التغير في طاقة حركة الجسم. (X)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1- مقدار الدفع علي جسم يساوي .....التغير...... في كمية الحركة في الفترة الزمنية نفسها .

2- عندما يكون التغير في كمية حركة الجسم متحرك مساوياً للصفر فإن سرعة الجسم تكون ..منتظمة...

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- الدفع:

1- القوة 2- زمن التأثير

علل لما يأتي :

1- الدفع كمية متجهة .

لانها حاصل ضرب كمية عددية (الزمن) فى كمية متجهة (القوة)

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{4}{98}$: جسم ساكن كتلته 100 g , تعرض لقوة مقدارها 100 N لفترة زمنية مقدارها 0.01 s أحسب :

1- التغير في كمية الحركة
2- الدفع
3- التغير في سرعة الجسم
4- سرعة الجسم النهائية

$V_1 = zero$
$m = 0.1\ kg$
$F = 100\ N$
$\Delta t = 0.01\ s$
$\Delta P = ?$
$I = ?$
$\Delta V = ?$
$V_2 = ?$

$\overrightarrow{\Delta P} = \vec{F}\,\Delta t$

$\overrightarrow{\Delta P} = (100)\ (0.01) = 1\ kg.m/s$

$I = \overrightarrow{\Delta P}$

$I = 1\ N.S$

$\overrightarrow{\Delta P} = m\,\overrightarrow{\Delta V}$

$1 = (0.1)\ \overrightarrow{\Delta V}$

$\Delta V = 10\ m/s$

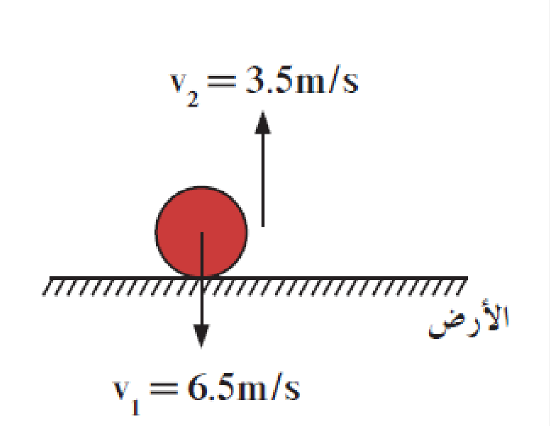
$\Delta V = V_2 - V_1$

$10 = V_2 - zero$

$V_2 = 10\ m/s$

مثال $\frac{6}{98}$: كرة كتلتها 0.15 kg , اذا كانت سرعتها لحظة اصطدامها بالأرض تساوي 6.5 m/s و سرعة ارتدادها 3.5 m/s , أحسب مقدار و اتجاه القوة المؤثرة في الأرض نتيجة الاصطدام اذا استمر لمدة 0.025 s .

$m = 0.15\ kg$
$V_1 = -\ 6.5\ j\ m/s$
$V_2 = +\ 3.5\ j\ m/s$
$F = ?$
$\Delta t = 0.025\ s$



$\vec{F}\,\Delta t = m\,\Delta V$

$\vec{F}\ (0.025) = (0.15)\ [3.5j - (-6.5j)]$

$\vec{F} = 60\ N$

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 3-2

حفظ كمية الحركة

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1- كمية حركة النظام في غياب القوى الخارجية المؤثرة تبقي ثابتة ولا تتغير .
(قانون حفظ كمية الحركة)

ضع علامة صح او خطأ امام العبارات الاتية :

1- القوة الداخلية تحدث شغلا دائما لذلك تغير من كمية الحركة للجسم . (x)

2- لابد من وجود قوة خارجية مؤثرة علي النظام لاحداث تغير في كمية حركته . (√)

3- تعتبر قوة الاحتكاك قوة خارجية من الممكن أن تغير من كمية الحركة للنظام . (√)

4- قوة التفاعل بين جزيئات الغاز داخل كرة قدم تعتبر قوة خارجية وبالتالي من الممكن ان تغير من كمية حركة الكرة . (x)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها علميا :

1– عندما يكون التغير في كمية حركة الجسم متحرك مساوياً للصفر فإن سرعة الجسم تكون ..ثابتة....

2- لا يحدث تغير في كمية الحركة الا في وجود .....قوة خارجية...... مؤثرة في النظام أو الجسم .

3- هناك أنظمة عديدة تتصف بحفظ كمية الحركة مثل ......التصادم....... و ....انفجار النجوم.........

علل لما يأتي :

1- - اذا دفعت مقعد السيارة بينما انت جالس في المقعد الخلفي لا يحدث ذلك تغير في كمية الحركة للسيارة .

لانها تعتبر قوة داخلية , وبالتالى لا تحدث شغلا لانها تتوتجد على صورة زوج من القوة المتزنة (محصلتها تساوى صفر)

2- قوي التفاعل بين جزيئات الغاز داخل كرة قدم لا تغير من كمية الحركة للكرة .
لانها تعتبر قوة داخلية , وبالتالى لا تحدث شغلا لانها تتوتجد على صورة زوج من القوة المتزنة (محصلتها تساوى صفر)

3- قوي الاحتكاك المؤثرة علي اطار السيارة تغير من كمية الحركة للسيارة .
لانها قوة خارجية تؤثر على النظام و بالتالى تحدث شغلاو تغير من كمية الحركة

4- في الحركة الدائرية تعتبر كمية الحركة غير محفوظة .
بسبب تغير اتجاه السرعة الخطية من نقطة الى أخرى

5- يعتبر التصادم نظاما معزولا .

لانها تحدث فى فترة زمنية قصيرة , لذلك تعتبر القوة الخارجية مهملة بالنسبة للقوة الداخلية

6- يعتبر الانفجار نظام معزولا .

لانها تحدث فى فترة زمنية قصيرة , لذلك تعتبر القوة الخارجية مهملة بالنسبة للقوة الداخلية

7- سرعة ارتداد المدفع أقل من سرعة انطلاق القذيفة .

لان كتلة المدفع أكبر من كتلة القذيفة , وطبقا لقانون حفظ كمية الحركة تكون كمية الحركة الخطية للمدفع مساوية لكمية الحركة الخطية للقذيفة

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- - عندما يدفع المتزحلق علي الجليد الارض بقدميه للخلف .

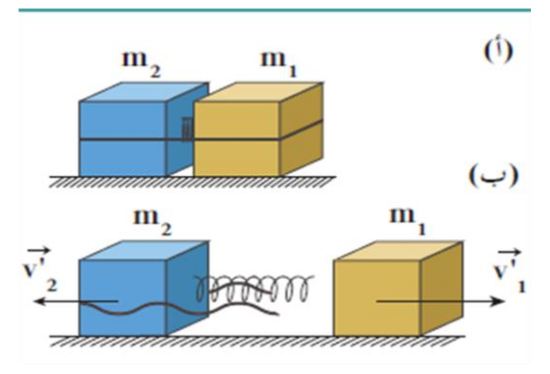
ينذفع المتزلق للأمام ======> طبقا لقانون حفظ كمية الحركة

2- عندما ينفث الصاروخ الغازات لأسفل .

يندفع الصاروخ للأعلي ======> طبقا لقانون حفظ كمية الحركة

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{1}{102}$: كتلتان نقطيتان مقدارهما $m_1 = 1kg$, $m_2 = 2$ kg مربوطان بخيط و تضغطان زنبرك بينهما وموضعان علي سطح أفقي عديم الاحتكاك , عند حرق الخيط يتحرر الزنبرك و يدفع الكتلتين فتتحرك m_1 بسرعة 1.8 m/s بالاتجاه الموجب علي المحور x , هل كمية حركة النظام محفوظة ؟ أحسب سرعة الكتلة m_2



$m_1 = 1$ kg

$m_2 = 2$ kg

$v_1 = +1.8\ i$

$v_2 = ?$

$(m_1 v_1) = -(m_2 v_2)$

$(1)(+1.8\ i) = -(2)\ v_2$

$v_2 = -0.9\ i$ m/s

اليوم / .... التاريخ / ....

الفصل الأول – الدرس 3-2

التصادمات

اكتب المصطلحات العلمية الدالة عليها العبارات الآتية :

1-التصادم الذي ينفصل بعده الجسمان عن بعضهما البعض بعد التصادم مباشرة وتكون كمية الحركة لجملة الجسمين وطاقة حركتيهما محفوظتين . (**التصادم المرن كليا**)

2- التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية للكتلتين قبل التصادم تساوي الطاقة الحركية للكتلتين بعد التصادم . (**التصادم المرن كليا**)

3- التصادم الذي ترتد الأجسام المتصادمة بعد اصطدامها بعيدا عن بعضها البعض بسرعات مختلفة وتكون الطاقة الحركية للنظام غير محفوظة . (**التصادم الامرن كليا**)

4- التصادم الذي يلتحم في أثنائه الجسمان بعد التصادم ويتحركان كجسم واحد بسرعة واحدة . (**التصادم الامرن كليا**)

5- صدم يرافقه نقصان في طاقة الحركة للجسمين المتصادمين . (**التصادم الامرن كليا**)

6- نوع من الصدم يرافقه تشوه في شكل الأجسام مع تولد صوت (**التصادم الامرن كليا**)

7- جهاز يستخدم لقياس سرعة القذائف السريعة مثل الرصاصة . (**البندول القذفي**)

علل لما يأتي :

1- - اذا تركت كرة من المطاط تسقط سقوطا حرا علي أرض الغرفة فأنها لا ترتد الي المستوي الذي سقطت منه .

لان التصادم يكون لا مرن و ينتج عنه فقد فى الطاقة الحركية

2- يحدث فقد في طاقة حركة جملة الجسمين في التصادم الامرن .

نتيجة حدوث تشوه و طاقة حرارية مكان التصادم , وبالتالى يحدث فقد فى الطاقة الحركية و يصبح التصادم لامرن

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- اذا تصادم جسمان m_1 , m_2 و كانت الكتلة m_2 ساكنة قبل التصادم ماذا يحدث في الحالات التالية

1- اذا كانت الكتلة m_1 أكبر من الكتلة m_2 .

يتحرك الجسمان فى نفس الاتجاه فى نفس اتجاه حركة الكتلة m_1 .

2- اذا كانت الكتلة m_1 أصغر من الكتلة m_2 .

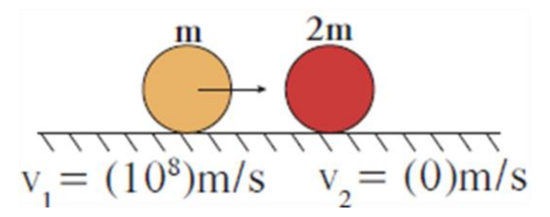
ترتد الكرة m_1 فى عكس الاتجاه , و تتحرك الكتلة m_2 فى اتجاه m_1

3- اذا كانت $m_1 = m_2$.

تتوقف الكتلة m_1 عن الحركة , و تتحرك الكتلة m_2 فى نفس اتجاه الكتلة m_1 و بنفس سرعتها , لان كمية الحركة تنتقل بالكامل من الكتلة 1 الى الكتلة 2

حل المسائل الاتية :

مثال $\frac{2}{104}$: نيوترون كتلته $1.67x10^{-27}$ kg و سرعته الابتدائية $10^8\, i$ m/s تصادم مع جسيم ساكن كتلته ضعف كتلة النيترون , أحسب سرعة الجسمين بعد التصادم بفرض انه تصادم تام المرونة



$m_1 = 1.6x10^{-27}$ kg

$v_1 = +10^8\, i$ m/s

$m_2 = 3.2x10^{-27}$ kg

v_2 = zero

$\vec{v}_1' = ?$

$\vec{v}_2' = ?$

$$\vec{v}_1' = \frac{2\, m_2\, \vec{v}_2 + (m_1 - m_2)\vec{v}_1}{(m_1 + m_2)}$$

$$\vec{v}_1' = \frac{(1.6x10^{-27} - 3.2x10^{-27})(+10^8\, i)}{(1.6x10^{-27} + 3.2x10^{-27})}$$

$\vec{v}_1'$ = - $0.33x10^6\, i$ m/s

$$\vec{v}_2' = \frac{2\, m_1\, \vec{v}_1 - (m_1 - m_2)\vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$$

$$\vec{v}_2' = \frac{2\,(1.6x10^{-27})(+10^8\, i)}{(1.6x10^{-27} + 3.2x10^{-27})} = +\, 0.66x10^6\, i \text{ m/s}$$

مثال $\frac{3}{107}$: كرتان من الصلصال تتصادمان تصادما لا مرنا كليا , كتلة الكرة الأولي 0.5 kg و تتحرك الي اليمين بسرعة 4 m/s بينما الكرة الثانية كتلتها 0.25 kg و تتحرك نحو اليسار بسرعة 3 m/s أحسب :

1- سرعة النظام المؤلف من الكتلتين بعد التصادم

$m_1 = 0.5$ kg
$v_1 = +4\,i$ m/s
$m_2 = 0.25$ kg
$v_2 = -3\,i$ m/s
$\vec{v}' = ?$
$\Delta K.E = ?$

$$\vec{v}' = \frac{m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$$

$$\vec{v}' = \frac{[(0.5)(+4\,i)]+[(0.25)(-3\,i)]}{(0.5+0.25)} = +1.66\ i \text{ m/s}$$

2- مقدار التغير في مقدار الطاقة الحركية .

$$K.E_{\text{قبل}} = \frac{1}{2}\text{m}\,v_1^2 + \frac{1}{2}\text{m}\,v_2^2$$

$$K.E_{\text{قبل}} = \frac{1}{2}(0.5)(4)^2 + \frac{1}{2}(0.25)(-3)^2 = 5.125 \text{ J}$$

$$K.E_{\text{بعد}} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\vec{v}'^2$$

$$K.E_{\text{بعد}} = \frac{1}{2}(0.5 + 0.25)(1.66)^2 = 1.033 \text{ J}$$

$$\Delta K.E = K.E_{\text{بعد}} - K.E_{\text{قبل}}$$

$$\Delta K.E = 1.033 - 5.125 = -4.0916 \text{ J}$$